

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-222781

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-222781 ]

出 願 人

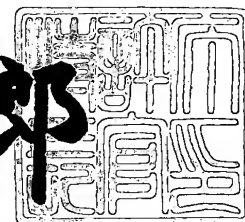
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 5月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039152

【書類名】 特許願

【整理番号】 2989540020

【提出日】 平成14年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 23/54  
H01J 23/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石井 健

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 斉藤 悦扶

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉原 正訓

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 塚田 敏行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大栗 英樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マグネトロン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極円筒の開口端に、磁極片を介して気密に封着された金属側管と、前記金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークおよび第 5 高調波抑止用筒状チョークと、前記陽極円筒の内面に中心軸へ向かって配設された複数枚のペインと、前記ペインの任意の位置にマイクロ波的に接続されたアンテナリードと、前記アンテナリードが前記磁極片と前記金属側管とを非接触に貫通して延出されてマグネトロンの出力部が構成され、前記アンテナリードは、前記第 3 高調波抑止用筒状チョークの開口端部と前記ペインの接続部との間の電気長  $L_1$  が第 3 高調波の  $\lambda/2$  となるように構成されてなることを特徴とするマグネトロン。

【請求項 2】 陽極円筒の開口端に、磁極片を介して気密に封着された金属側管と、前記金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークおよび第 5 高調波抑止用筒状チョークと、前記陽極円筒の内面に中心軸へ向かって配設された複数枚のペインと、前記ペインの任意の位置にマイクロ波的に接続されたアンテナリードと、前記アンテナリードが前記磁極片と前記金属側管とを非接触に貫通して延出されてマグネトロンの出力部が構成され、前記第 3 高調波抑止用筒状チョークは開口端側が狭小となるように有段形状に形成されてなることを特徴とするマグネトロン。

【請求項 3】 前記第 3 高調波抑止用筒状チョークは、径小部の内径寸法が第 3 高調波の  $\lambda/4$  以下に構成されたことを特徴とする請求項 2 のマグネトロン。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のマグネトロンであって、金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークは開口端側が狭小となるように有段形状に形成されてなることを特徴とするマグネトロン。

【請求項 5】 請求項 1 に記載のマグネトロンであって、第 3 高調波抑止用筒状チョークは、開口端側が狭小となるように有段形状に形成され径小部の内径寸法が第 3 高調波の  $\lambda/4$  以下に構成されたことを特徴とするマグネトロン。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子レンジ等に用いられるマグネトロンに関わり、特にその出力部からの高調波の漏れの抑制に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に電子レンジ用マグネトロンでは、2. 4 5 G H z 帯のマイクロ波が発生するが、この基本波成分以外にその整数倍の周波数をもつ高調波成分が同時に発生する。この高調波成分が出力部から幅射されると、基本波と同様に電子レンジ内へ伝播される。高調波はその波長が短いことから電子レンジ内に伝播された成分の電子レンジ外への漏洩防止をすることが困難であり、外部へ漏洩する漏洩電力は無線障害を引き起こす場合がしばしばあり、漏洩の限度値が法規制されている。

【 0 0 0 3 】

このため、マグネトロン自身での高調波の発生を抑えるべく、一般的にはマイクロ波の出力部に4分の1波長型チョークを形成して任意の高調波を抑制している。

【 0 0 0 4 】

このような従来のマグネトロンについて、以下、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 0 5 】

図8は従来のマグネトロンの要部断面図であり、図9は従来のマグネトロンを用いた電子レンジにおける各高調波のノイズレベルを示すグラフ、図10は前述した高調波の第3高調波の周辺部におけるノイズレベルを示すグラフである。

【 0 0 0 6 】

図8に示されるように、陽極円筒1の内側にはベイン2が中心軸へ向かって複数枚配設され、ベイン2は上下端部が、それぞれ大小一対のストラップリング3、4により1つおきに連結されている。また、陽極円筒1の軸心に沿って陰極5が配設され、陰極5の両端はそれぞれエンドハット6に固着されている。陽極円

筒 1 の開口端には、磁極片 7 を介して金属側管 8 が気密に封着されている。

【0 0 0 7】

上述した金属側管のうち、出力側の金属側管 8 の内側には、第 3 高調波を抑止するための筒状のチョーク 9 と第 5 高調波を抑止するための筒状のチョーク 1 0 とがほぼ同軸的に配設されている。また、任意のベイン 2 からアンテナリード 1 3 が導出され、このアンテナリード 1 3 は磁極片 7 を貫通して管軸に沿って金属側管 8、セラミック円筒 1 1 及び排気管 1 2 からなる出力部内をそれぞれ非接触に貫通し延出され、先端が排気管 1 2 とともに圧接固定されている。

【0 0 0 8】

上記の構成からなる従来のマグネトロンを用いた電子レンジについてノイズレベルを測ると、図 9 に示されるように基本波（2. 4 5 G H z）に対する各高調波のノイズレベルのうち 7. 3 5 G H z 帯である第 3 高調波のレベルが他の高調波のレベルに対して高い状態である。また、第 3 高調波を詳細に見ると図 1 0 に示されるように、第 3 高調波周辺において 6. 9 ± 0. 1 5 G H z のローサイドバンドや 8. 3 ± 0. 1 5 G H z のハイサイドバンドのレベルが高い状態になっている。

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

上記のとおり、従来のマグネトロンは第 3 高調波と第 5 高調波を抑制する目的で内部にそれらの高調波を抑制するチョーク構造を有しているが、電子レンジに使用した場合、図 9 及び図 1 0 に示されるノイズレベルのグラフから分かるように、第 3 高調波の抑制が、他の高調波と比べるとまだ不十分であり、特に第 3 高調波周辺において 6. 9 ± 0. 1 5 G H z のローサイドバンドや 8. 3 ± 0. 1 5 G H z のハイサイドバンドについてはチョークの効果を得ることが出来ないという課題を有していた。

【0 0 1 0】

本発明は、簡単かつ合理的な構成で第 3 高調波および第 3 高調波のサイドバンドを抑制することが出来るマグネトロンを提供することを目的とする。

【0 0 1 1】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明の請求項 1 に記載のマグネトロンは、陽極円筒の開口端に、磁極片を介して気密に封着された金属側管と、前記金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークおよび第 5 高調波抑止用筒状チョークと、前記陽極円筒の内面に中心軸へ向かって配設された複数枚のペインと、前記ペインの任意の位置にマイクロ波的に接続されたアンテナリードと、前記アンテナリードが前記磁極片と前記金属側管とを非接触に貫通して延出されてマグネトロンの出力部が構成され、前記アンテナリードは、前記第 3 高調波抑止用筒状チョークの開口端部と前記ペインの接続部との間の電気長  $L_1$  が第 3 高調波の  $\lambda/2$  となるように構成されている。この構成により、第 3 高調波のノイズをより抑制することができる。

## 【0012】

また、請求項 2 に記載のマグネトロンは、陽極円筒の開口端に、磁極片を介して気密に封着された金属側管と、前記金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークおよび第 5 高調波抑止用筒状チョークと、前記陽極円筒の内面に中心軸へ向かって配設された複数枚のペインと、前記ペインの任意の位置にマイクロ波的に接続されたアンテナリードと、前記アンテナリードが前記磁極片と前記金属側管とを非接触に貫通して延出されてマグネトロンの出力部が構成され、前記第 3 高調波抑止用筒状チョークは開口端側が狭小となるように有段形状に形成されている。この構成により、第 3 高調波の両サイドバンドのノイズを抑制することができる。

## 【0013】

また、請求項 3 に記載のマグネトロンは、前記第 3 高調波抑止用筒状チョークは、径小部の内径寸法が第 3 高調波の  $\lambda/4$  以下に構成されるのが好ましい。

## 【0014】

また、請求項 4 に記載のマグネトロンは、請求項 1 に記載のマグネトロンであって、金属側管の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョークは開口端側が狭小となるように有段形状に形成されている。

## 【0015】

また、請求項 5 に記載のマグネトロンは、請求項 1 に記載のマグネトロンであって、第 3 高調波抑止用筒状チョークは、開口端側が狭小となるように有段形状に形成され径小部の内径寸法が第 3 高調波の  $\lambda / 4$  以下に構成されている。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の一実施の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 及び図 2 は本発明に係わるマグネトロンの一実施の形態を示す要部断面図であり、図 3 はアンテナリードのベイン端部から第 3 高調波抑止用チョークまでの長さとの関係を示すグラフ、図 4 は第 3 高調波抑止用チョークの直径と抑制している周波数帯域との関係を示すグラフ、図 5 は図 1 に示されるマグネトロンを用いた電子レンジにおける第 3 高調波の周辺部のノイズレベルを示すグラフ、図 6 は図 2 に示されるマグネトロンを用いた電子レンジにおける第 3 高調波の周辺部のノイズレベルを示すグラフである。

【 0 0 1 8 】

なお、従来と共通の構成については、同じ符号を付け説明を省略する。

【 0 0 1 9 】

即ち、本発明の第 1 の実施形態におけるマグネトロンは、任意のベイン 2 から取り出されるアンテナリード 1 7 の端部から第 3 高調波抑止用チョーク 1 5 の端部までのアンテナリード 1 7 の電気長  $L_1$  が第 3 高調波の  $\lambda / 2$  となるように構成されている。

【 0 0 2 0 】

本実施形態のマグネトロンによれば第 3 高調波成分および第 3 高調波のサイドバンドが大きく抑制された。

【 0 0 2 1 】

本発明者らは、前述した本発明の第 1 の実施形態によるマグネトロンについて、実験及び分析結果を行ったので以下にその詳細について説明する。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示される金属側管 8 とその内側に配置される第 3 高調波抑止用チョーク



15とで第3高調波のハイサイドバンドに対する4分の1波形型チョークが構成されている。即ち、第3高調波抑止用チョーク15の内直径は約12mmであり、このチョークの溝深さは10.2mm、半径方向の溝の幅は約2.8mmである。それに対して、第3高調波抑止用チョーク15とその内側に配置される第5高調波抑止用チョーク10とで第5高調波に対する4分の1波形型チョークが構成されている。即ち、第5高調波抑止用チョーク10の内直径が約9mm、その溝深さは約5.3mm半径方向の溝の幅は約1.5mmである。このように構成されたマグネトロンでは、各高調波に対して最大の抑制作用が得られ、かつ各々のチョークがほとんど独立にそれぞれの高調波に対する抑制作用を呈した。

## 【0023】

一方、このセラミック円筒11の上端部に接合保持させる排気管16の内側に陰極方向へ延出された円筒部18とアンテナリード17により構成された第3高調波ローサイドバンドに対する4分の1波形型チョークは、溝の深さ約10.2mm、半径方向の溝幅が約1.9mmである。また、アンテナリード17が取り出される1つのベイン2から第3高調波抑止用チョーク15の端部までのアンテナリード17の長さについて種々変え、それらの第3高調波の外部輻射ノイズレベルを比較した。その結果を図3に示す。

## 【0024】

同図から明らかなように、本発明のマグネトロンによればアンテナリード17が取り出される1つのベイン2から第3高調波抑止用チョーク15の端部までのアンテナ17の長さが20.4mm付近で第3高調波を最も低く抑えることが出来た。

## 【0025】

次に、本発明の第2の実施形態によるマグネトロンについて説明する。

## 【0026】

第2の実施形態によるマグネトロンは、図2に示されるように、第3高調波抑止用チョーク19は、出力部側に径大部を有し、陰極側に径小部を有した有段形状に構成されている。

## 【0027】

このように構成された本発明の第 2 の実施形態によるマグネトロンについて、本発明者らは、実験及び分析結果を行ったので以下にその詳細について説明する。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 に示される第 3 高調波のハイサイドバンドに対する 4 分の 1 波形型チョークにおいて、第 3 高調波抑止用チョーク 1 9 の径大部内直径は約 1 2 m m、チョークの溝深さは 1 0 . 2 m m、半径方向の溝の幅は約 4 . 8 m m で構成したものについて、径小部の直径を種々変え、それらの第 3 高調波の外部輻射レベルを比較した。その結果を図 4 に示す。

#### 【 0 0 2 9 】

同図から明らかなように、本発明の第 2 の実施形態のマグネトロンによれば、第 3 高調波抑止用チョークとアンテナリードとの放電の恐れがない距離を確保したうえで、径小部の直径が約 9 m m 付近において従来のマグネトロンより 0 . 3 G H z 以上広帯域で第 3 高調波成分のレベルを抑えることが出来た。

#### 【 0 0 3 0 】

本発明者らは、2 . 4 5 G H z 帯の基本波発振周波数で、出力電力約 1 0 0 0 W の電子レンジ用マグネトロンに関し、本発明の第 2 の実施形態によるマグネトロンと従来のマグネトロンとの第 3 高調波輻射レベルを比較した。測定方法は、電波暗室内に被測定マグネトロンを取り付けた電子レンジオーブンを設置し、このオーブンの内部に水負荷を置き、オーブンから 3 m 離れたところにホーンアンテナおよびこのホーンアンテナからの信号を周波数成分ごとにそのレベルを測定する測定器を接続したものである。測定を行なった結果を図 5、図 6 に示す。

#### 【 0 0 3 1 】

従来のマグネトロンを用いた電子レンジの場合、図 1 0 に示されるように、基本波の 3 倍である 7 . 3 5 G H z 近辺ではノイズレベルは 8 0 d B p W、ハイサイドバンドである 8 . 3 G H z 近辺では 9 5 d B p W、ローサイドバンドである 6 . 9 G H z 近辺では 8 7 d B p W であった。

#### 【 0 0 3 2 】

これに対し、本発明の第 1 の実施形態のマグネトロンでは、1 つのベイン 2 か

ら取り出されるアンテナリード 17 の端部から第 3 高調波抑止用チョーク 9 の端部までのアンテナリード 17 の長さを第 3 高調波の  $\lambda/2$  にすることにより、図 5 に示されるように、7.35 GHz 近辺のノイズレベルが 45 dBpW に低減され、金属側管 8 の円筒状部と第 3 高調波抑止用チョーク 9 とにより、第 3 高調波のハイサイドバンドである 8.3 GHz 近辺が 63 dBpW まで低減し、排気管 16 とアンテナリード 17 により第 3 高調波のローサイドバンドが 52 dBpW まで低減できた。

#### 【0033】

さらには、本発明の第 2 の実施形態におけるマグネトロンのように第 3 高調波抑止用チョーク 19 を径大部と径小部を有する有段形状で構成することにより、図 6 に示されるように、第 1 の実施形態におけるマグネトロンの図 5 と比べて第 3 高調波のハイサイドバンドが、より広帯域で抑制でき、図 7 に示されるように第 3 高調波成分以外の高調波ノイズ抑止効果には影響を与えず、第 3 高調波ノイズレベルを 58 dBpW に低減することが出来た。

#### 【0034】

このように、本発明のマグネトロンによれば、出力部を複雑化および大型化することなく第 3 高調波抑制作用を得ることができるという実用上の優れた効果を奏した。

#### 【0035】

なお、第 2 の実施形態のマグネトロンにおいて、第 3 高調波抑止用チョークの径大部と径小部を有する有段形状は、図 2 に示されるように略直角形状である必要はなく、テーパ状であってもよい。

#### 【0036】

##### 【発明の効果】

以上の説明のように本発明のマグネトロンによれば、簡単かつ合理的な構成で、第 3 高調波および第 3 高調波のサイドバンドを抑制することが出来る。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施形態を示すマグネトロンの要部断面図

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態を示すマグネトロンの要部断面図

【図 3】

アンテナリードのベイン端部から第 3 高調波抑止用チョークの端部までの長さ  
とノイズレベルとの関係を示すグラフ

【図 4】

第 3 高調波抑止用チョークの径小部の直径と抑制している周波数帯域との関係  
を示すグラフ

【図 5】

図 1 に示されるマグネトロンを用いた電子レンジの第 3 高調波の周辺部のノイ  
ズレベルを示すグラフ

【図 6】

図 2 に示されるマグネトロンを用いた電子レンジの第 3 高調波の周辺部のノイ  
ズレベルを示すグラフ

【図 7】

本発明のマグネトロンを用いた電子レンジの各高調波のノイズレベルを示すグ  
ラフ

【図 8】

従来のマグネトロンの要部断面図

【図 9】

従来のマグネトロンを用いた電子レンジの各高調波のノイズレベルを示すグラ  
フ

【図 1 0】

従来のマグネトロンを用いた電子レンジの第 3 高調波の周辺部におけるノイズ  
レベルを示すグラフ

【符号の説明】

- 1 陽極円筒
- 2 ベイン
- 7 磁極片

8 金属側管

1 0 第 5 高調波抑止用チョーク

1 1 セラミック円筒

1 5, 1 9 第 3 高調波抑止用チョーク

1 6 排気管

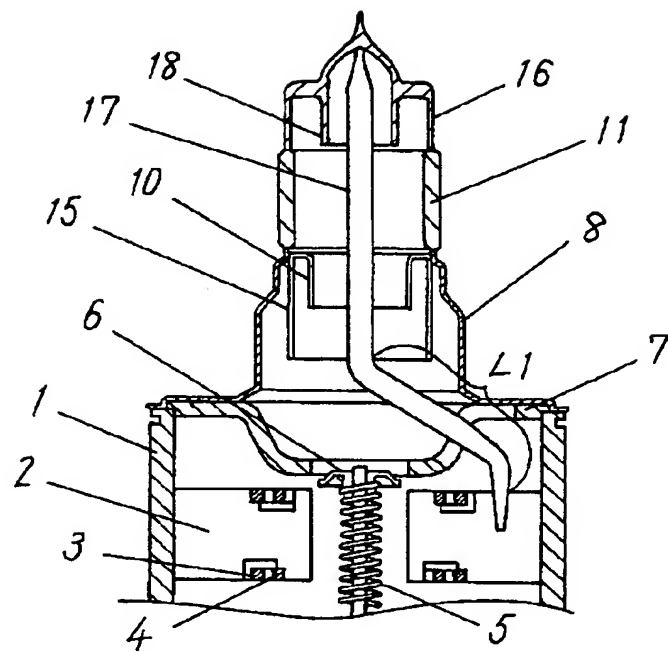
1 7 アンテナリード

1 8 円筒部

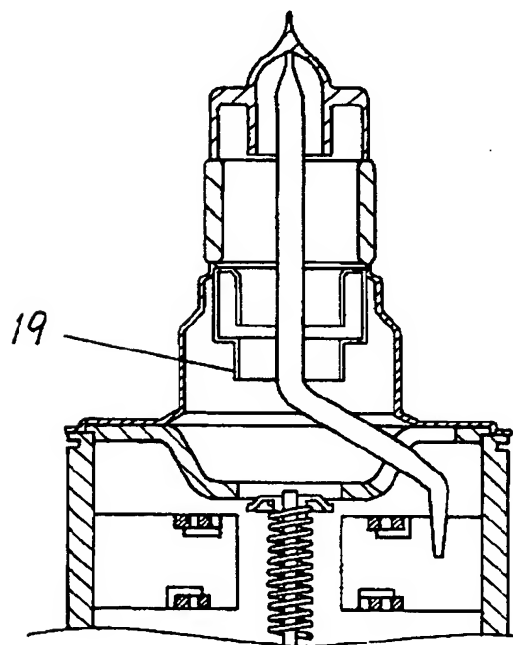
【書類名】

図面

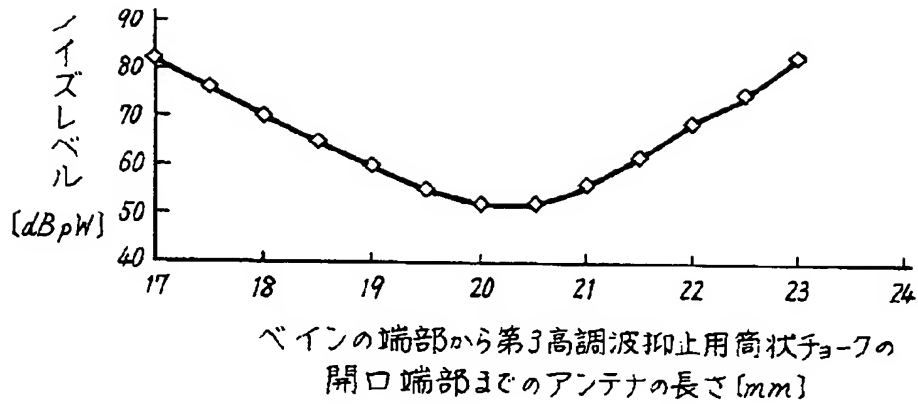
【図 1】



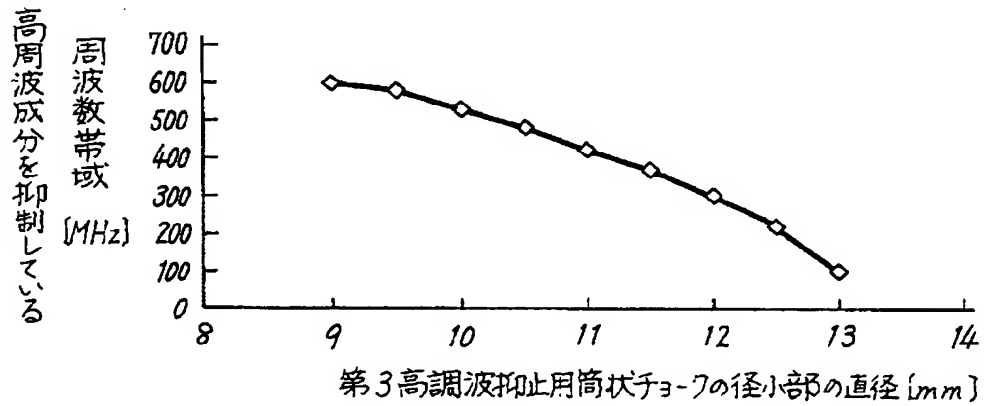
【図 2】



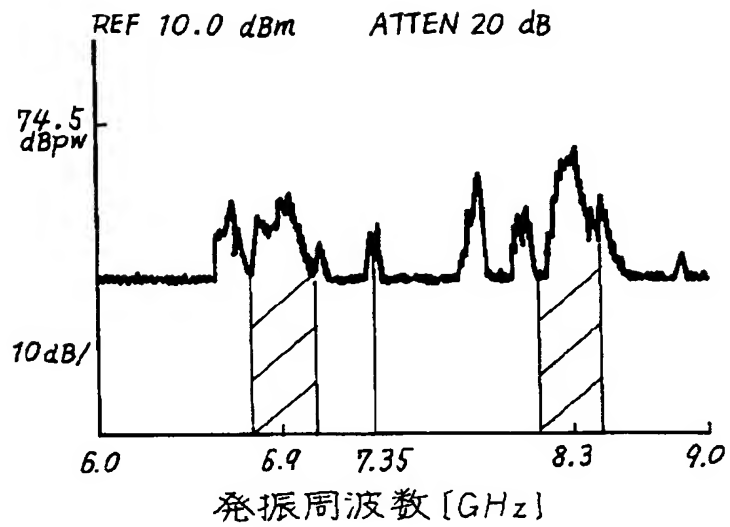
【図 3】



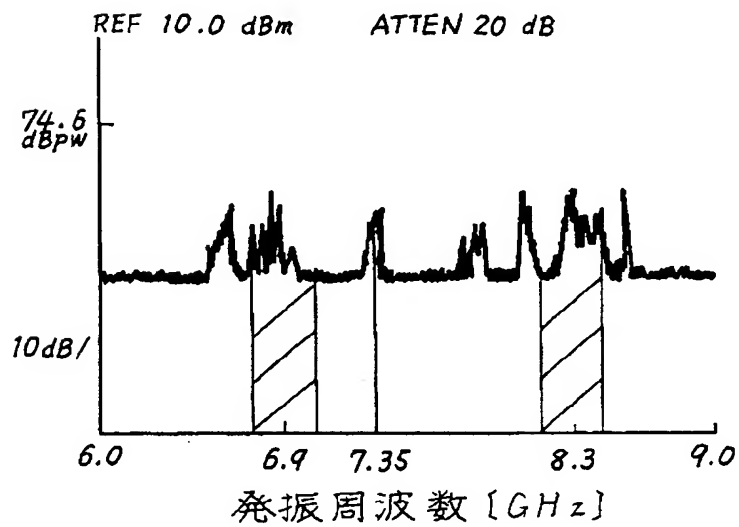
【図 4】



【図 5】

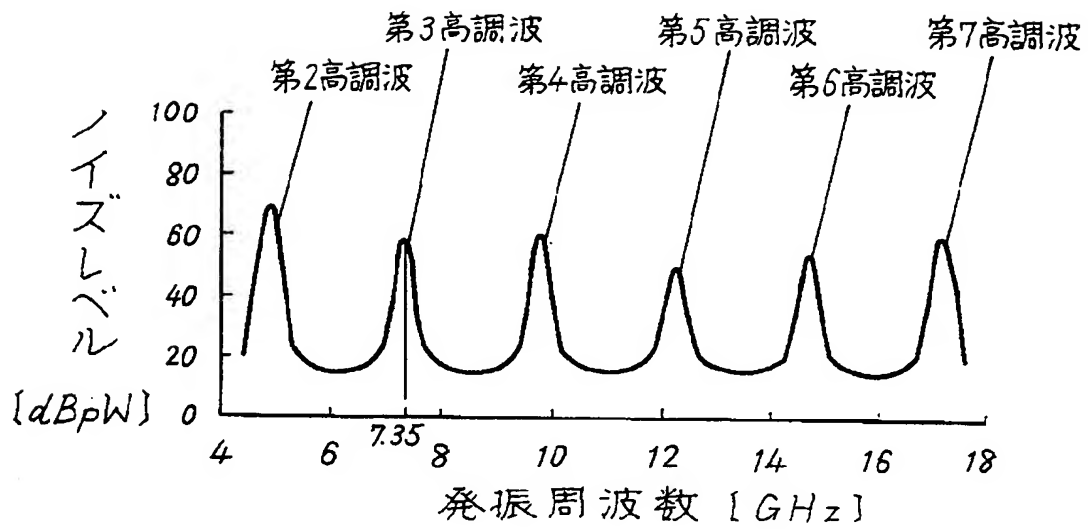


【図 6】

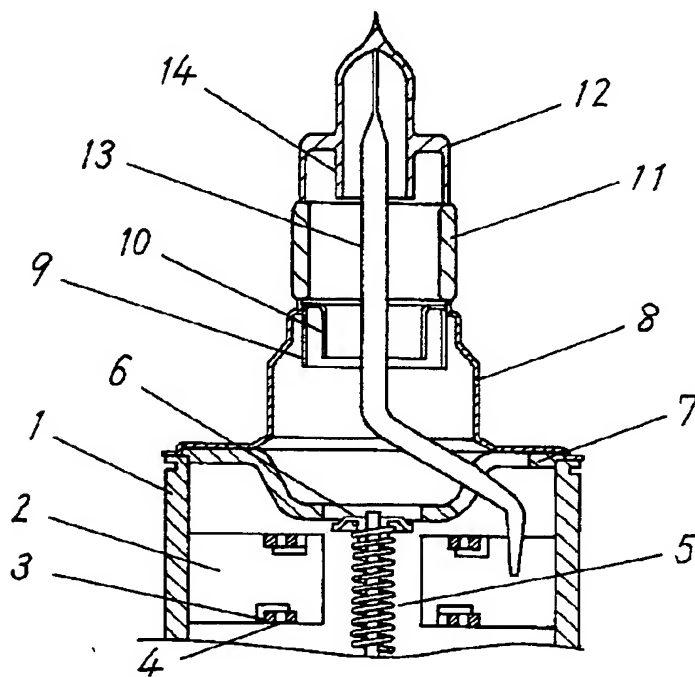




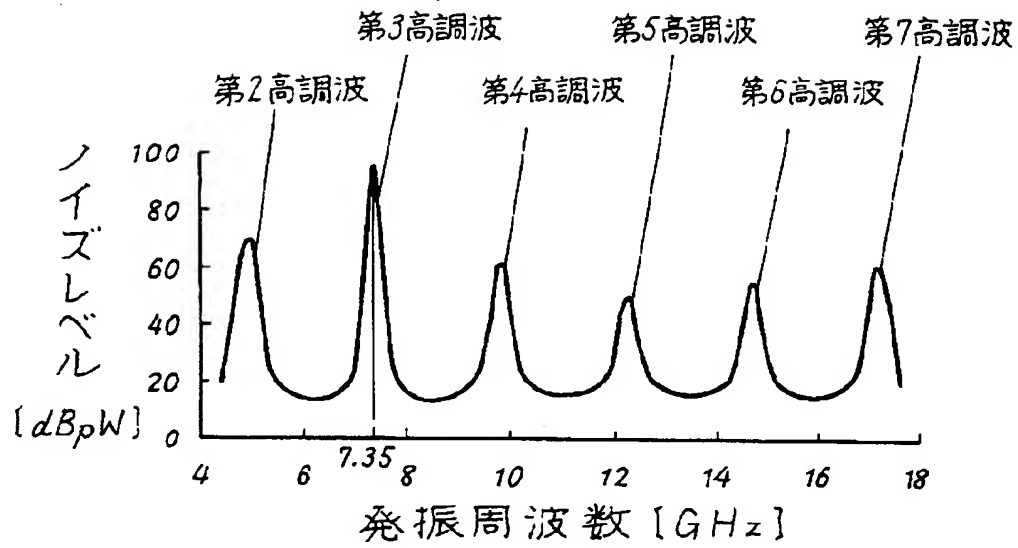
【図 7】



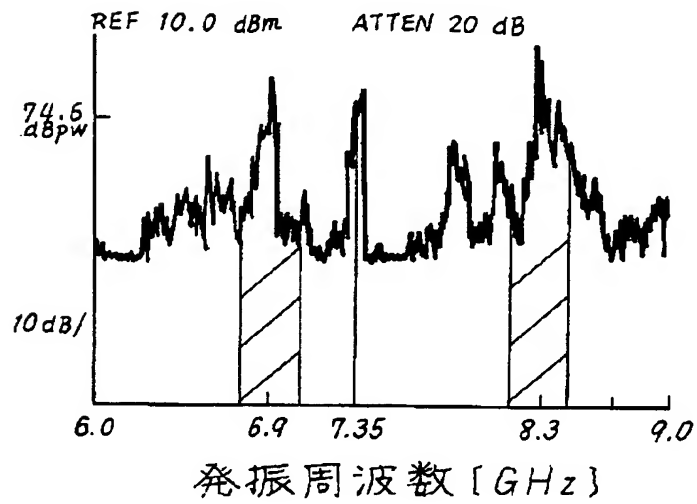
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単且つ合理的な構成で第 3 高調波および第 3 高調波のサイドバンドを抑制することができるマグネトロンを提供することを目的とする。

【解決手段】 陽極円筒 1 の開口端に、磁極片 7 を介して気密に封着された金属側管 8 と、金属側管 8 の内面側に同軸的に配設された第 3 高調波抑止用筒状チョーク 1 5 および第 5 高調波抑止用筒状チョーク 1 0 と、陽極円筒 1 の内面に中心軸へ向かって配設された複数枚のベイン 2 と、ベイン 2 の任意の位置にマイクロ波的に接続されたアンテナリード 1 7 と、アンテナリード 1 7 が磁極片 7 と金属側管 8 とを非接触に貫通して延出されてマグネトロンの出力部が構成され、アンテナリード 1 7 は、第 3 高調波抑止用筒状チョーク 1 5 の開口端部とベイン 2 の接続部との間の電気長  $L_1$  が第 3 高調波の  $\lambda/2$  となるように構成されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社